

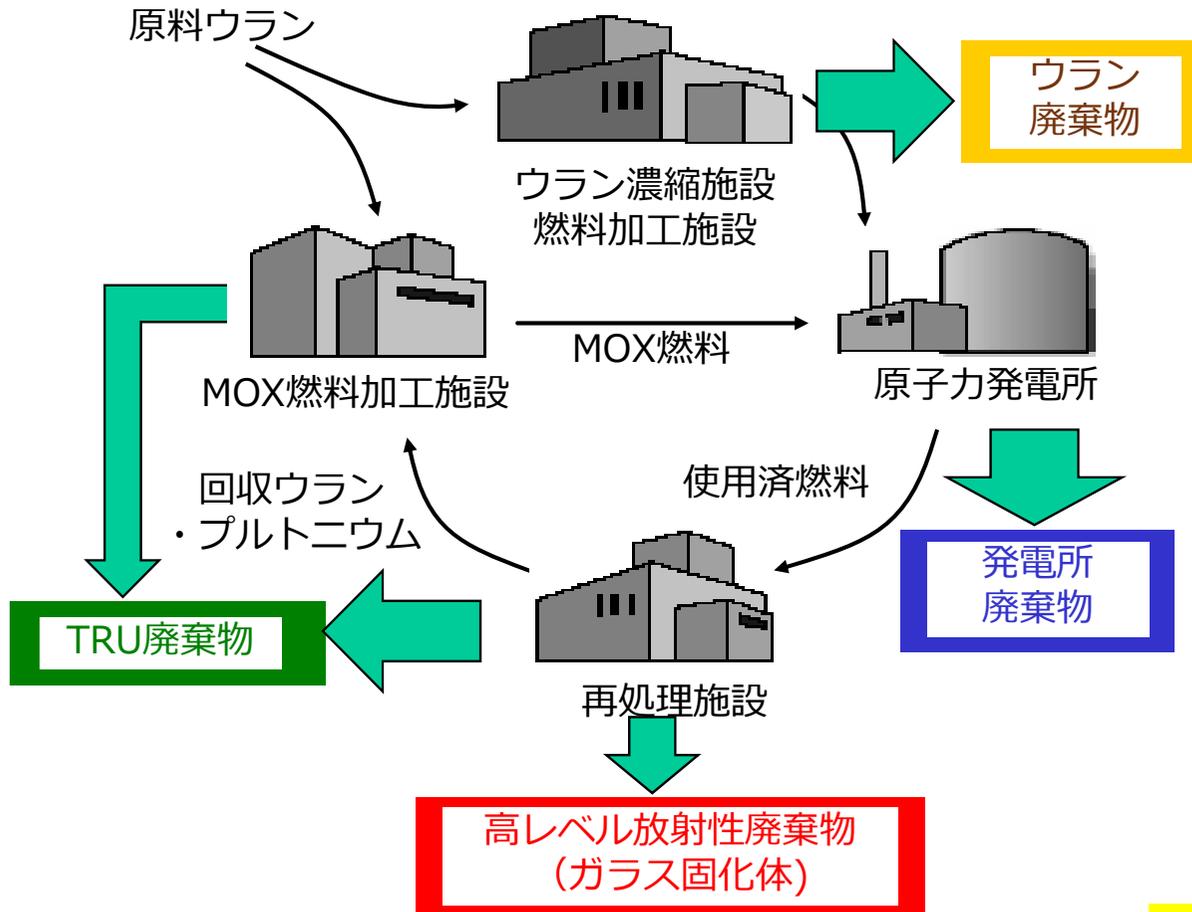
研究施設等廃棄物の埋設をめざして

—研究施設等廃棄物の浅地中処分のための基準線量相当濃度の検討—

齋藤龍郎, 菅谷敏克, 坂井章浩, 亀井玄人
JAEA・バックエンド統括本部 埋設事業センター

研究施設等廃棄物とは

- 放射性廃棄物は、原子力発電所や、再処理施設、ウラン燃料加工施設などの核燃料サイクル施設、医療機関や研究機関の操業や解体に伴って発生



研究施設等廃棄物



RI使用施設等



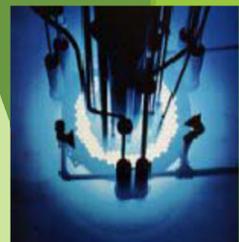
試験研究用原子炉、核燃料物質の使用施設等



病院での診療



大学での研究



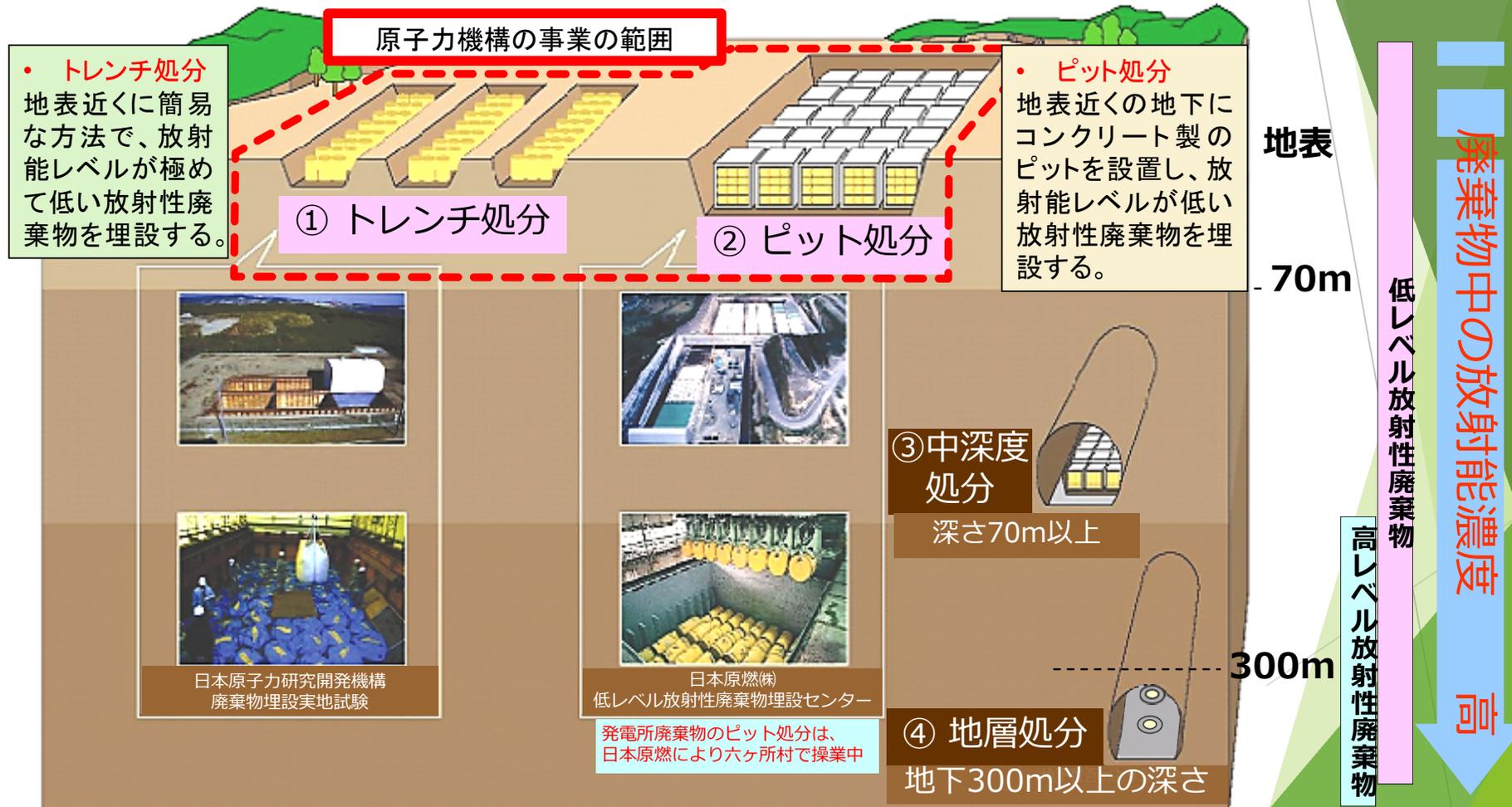
試験研究用原子炉

原子力機構の再処理施設等から発生するTRU廃棄物、燃料加工施設から発生するウラン廃棄物を含む

- 廃棄物発生事業者：約2,400事業所
- 昭和20年代から発生、累積している廃棄物量約66万本（物量は200リットルドラム缶換算）

原子力機構は、原子力機構の発生分のみならず、全ての研究施設等廃棄物の浅地中埋設事業を推進

国内における放射性廃棄物の処分概念



出典：核燃料サイクル関連の施設等から発生する放射性廃棄物の処理処分の現状（文部科学省）に一部加筆

埋設事業の安全確保策と濃度上限値の考え方

1. 濃度上限値を設定する

受入濃度の上限値を設定し、これを上回る放射能濃度の廃棄物は受け入れません。

2. 放射性物質の移動を抑制する

3. 立ち入りを制限し放射能の減衰を待つ

4. 長期監視

埋設事業許可には、

埋設施設周辺の環境条件（地下水流速等）、埋設対象廃棄物量及び核種毎の放射能インベントリ、埋設施設構造（放射性物質の移行抑制機能等）等に基づく安全評価結果から、線量基準を超えないための
埋設施設ごとの濃度上限値（最大放射能濃度等）が必要

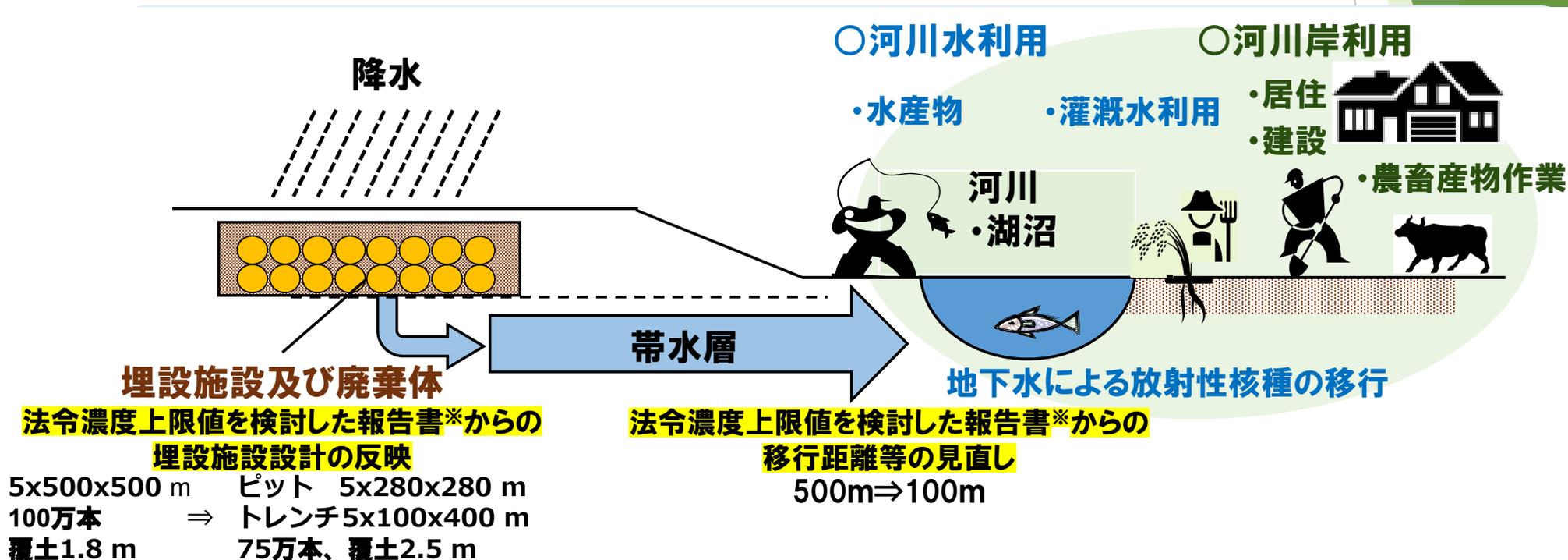
「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」では、廃棄物埋設地の基本設計で自然事象シナリオ（「最も可能性の高いシナリオ」、「最も厳しいシナリオ」）、「人為事象シナリオ」の線量基準を満たす必要がある。
このうち、自然事象シナリオの「最も可能性の高いシナリオ」の線量基準**10 μ Sv/年に相当する「基準線量相当濃度」**を核種毎ごとに暫定基準として試算した。

暫定基準と法令濃度上限値の導出※に際して検討された基準線量相当濃度との違いについて検討評価した。

※「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」、平成19年5月21日、旧原子力安全委員会

最も可能性の高いシナリオ

最も可能性の高いシナリオでは、生活圏における一般公衆の被ばくを想定し、 $10 \mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下に抑える。
 廃棄体埋設地から移行した核種を含む河川水の利用（灌漑水利用、水産物漁労）
 河川岸の利用（建設、居住、農畜産物作業）が検討される。



※「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」、平成19年5月21日、旧原子力安全委員会

基準線量相当濃度試算結果

基準線量相当濃度(Bq/t)		河川水利用	河川水 灌漑水利用	河川岸建設、居住、 農耕作業者
JAEA埋設施設概念設計 による被ばく経路、核種 及び最も厳しい値※1 () は法令濃度上限値検討 報告書からの増減	トレンチ	河川産物	農産物	農・畜産物
		C-14 1.0×10^7 (-55%) 	Cl-36 1.6×10^8 (-99%) 	Cl-36 8.0×10^7 (-99%)
	ピット	C-14 7.2×10^8 (-90%) 	Cl-36 7.4×10^9 (-99%) 	Cl-36 3.7×10^9 (-99%)
		C-14 2.2×10^7 	Cl-36 1.2×10^{11} 	(畜産物 河川水利用)※2 (Cl-36 1.2×10^{11})
法令濃度上限値の 検討報告書※2報告値	トレンチ	河川産物※2	畜産物(河川水利用)※2	(畜産物 河川水利用)※2
		C-14 7.1×10^9 	Cl-36 5.4×10^{12} 	(畜産物 河川水利用)※3 Cl-36 5.4×10^{12}
	ピット	河川産物※3	畜産物(河川水利用)※3	(畜産物 河川水利用)※3
		C-14 2.2×10^7 	Cl-36 1.2×10^{11} 	(畜産物 河川水利用)※2 (Cl-36 1.2×10^{11})

※1 JAEA-Technology-2021-004「研究施設等廃棄物の浅地中処分のための基準線量相当濃度の検討(その1)」

※2 JAEA-Technology-2008-044「TRU 核種を含む放射性廃棄物及びウラン廃棄物のトレンチ処分に対する濃度上限値の評価」

※3 JAEA-Technology-2008-046「TRU 核種を含む放射性廃棄物及びウラン廃棄物のピット処分に対する濃度上限値の評価」

※2, ※3はp4※「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」の算出根拠となった報告書である。

まとめと今後の展開

【まとめ】

- 自然事象シナリオのうち「最も可能性の高いシナリオ」について、

✓ 現段階での条件におけるJAEAの埋設施設設計等を反映した核種毎の基準線量相当濃度

により、埋設施設に対する廃棄体の放射能濃度に関する暫定的な受入基準の策定の準備を行った。

【今後の展開】

- 自然事象シナリオのうちの「最も厳しいシナリオ」及び「人為事象シナリオ」での試算
- 最新の物量、放射能インベントリ及び埋設施設設置環境条件を反映した埋設施設設計の更新
- これらの検討に基づく放射能濃度の受入基準の策定と重要核種の選定に資する予定

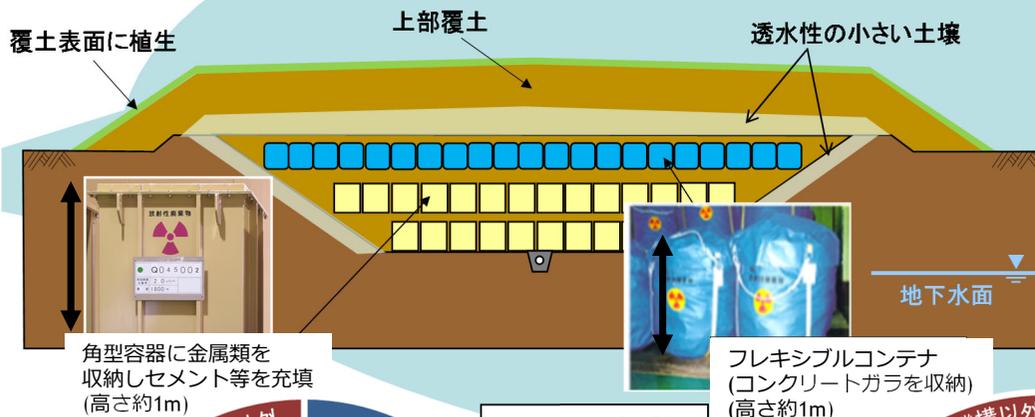
以下、参考資料



トレンチ/ピット埋設施設概要と埋設対象物

トレンチ埋設施設

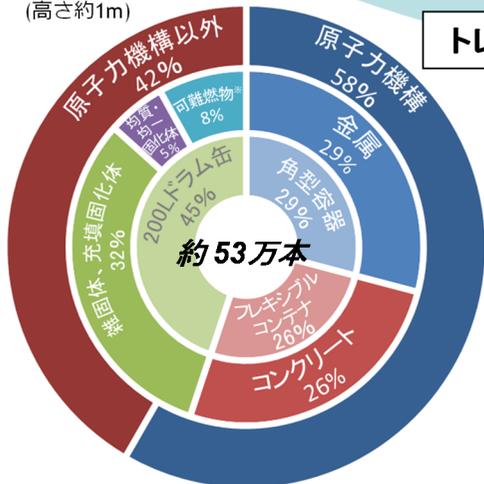
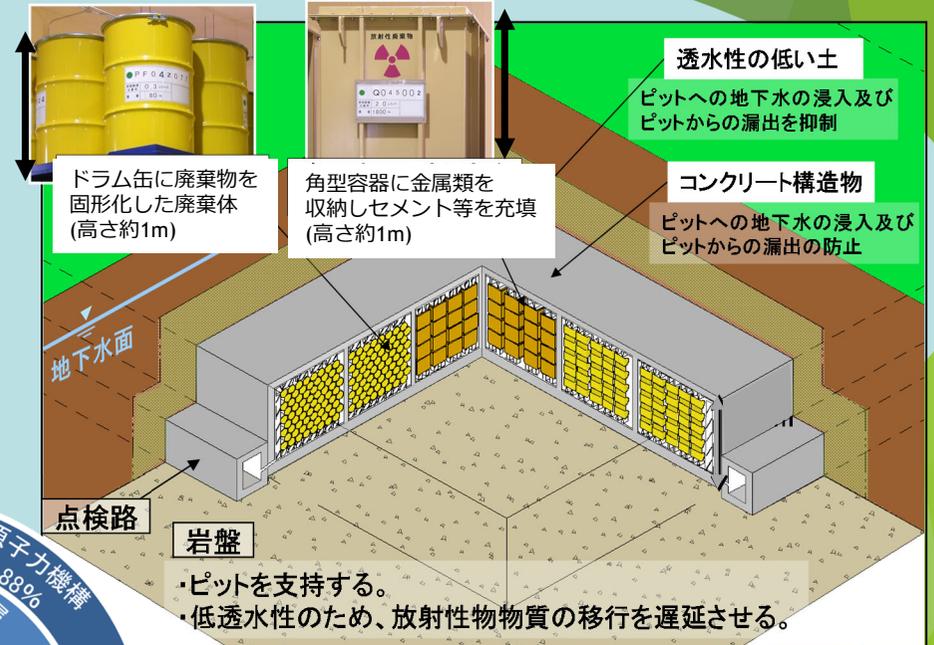
トレンチ埋設施設は地下水面より上に設置。



トレンチ埋設

ピット埋設

ピット埋設施設



(廃棄体容器、廃棄物内容、発生者内訳)



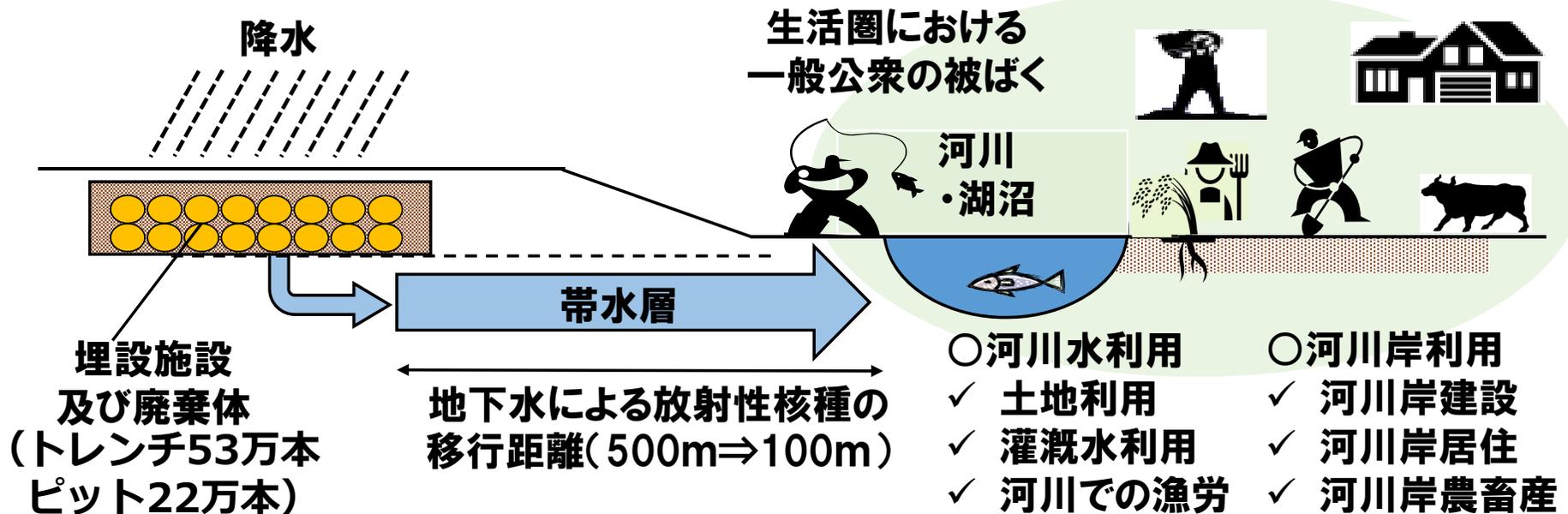
(200Lドラム缶換算)

安全評価とシナリオ① 河川利用シナリオ

帯水層を通じ移行した核種を含む河川を利用した公衆の被ばく評価
河川水利用、灌漑水利用、河川での漁労の他、河川岸での建設、居住、農畜産作業のシナリオを含む
飲用摂取被ばく、農畜水産物摂取被ばくの他、
河川岸での建設、居住による外部被ばく、塵埃吸入被ばく経路がある。

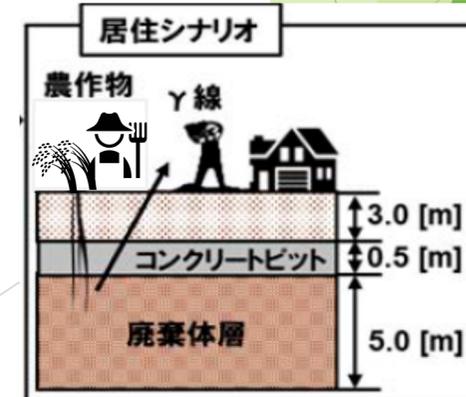
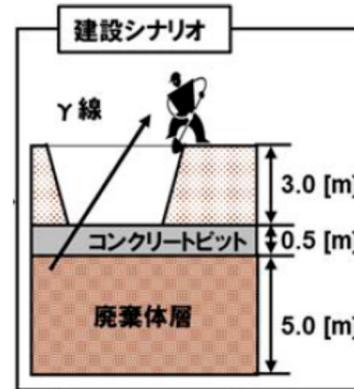
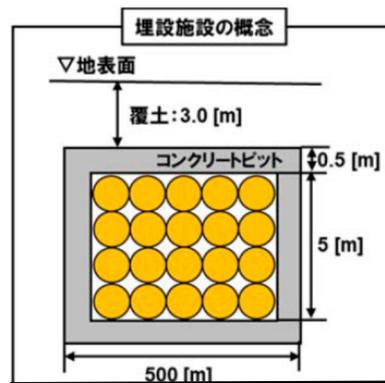
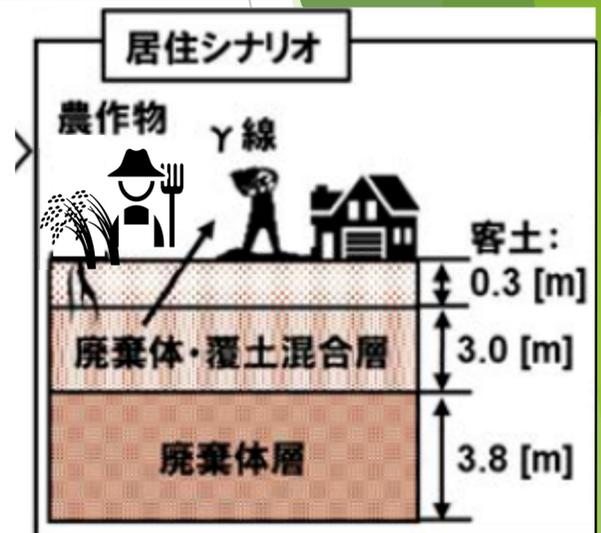
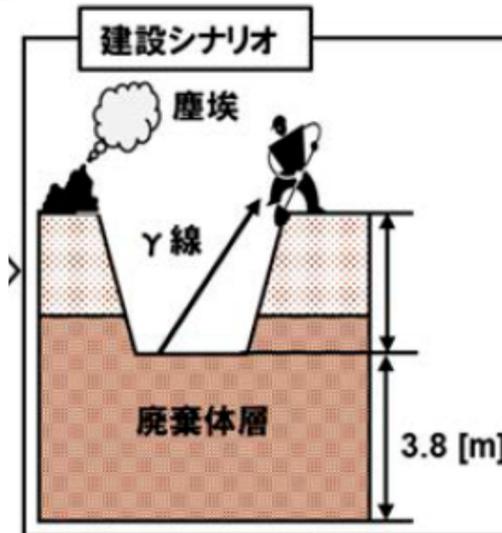
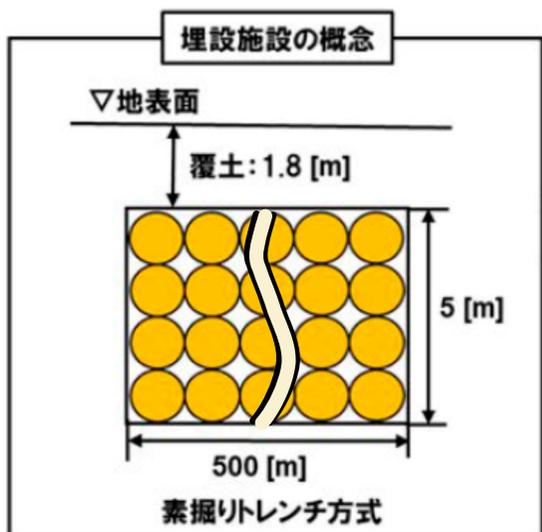
【法令で定める濃度上限値検討からの見直し点】

※保守的な立地条件許容のため、埋設地から河川までの距離を短縮(500 m ⇒ 100 m)
埋設される廃棄体本数を概念設計に基づく数値に修正(75万本)
廃棄体層への浸透水及び廃棄体層からの浸出水に対する埋設施設の防護性能を考慮



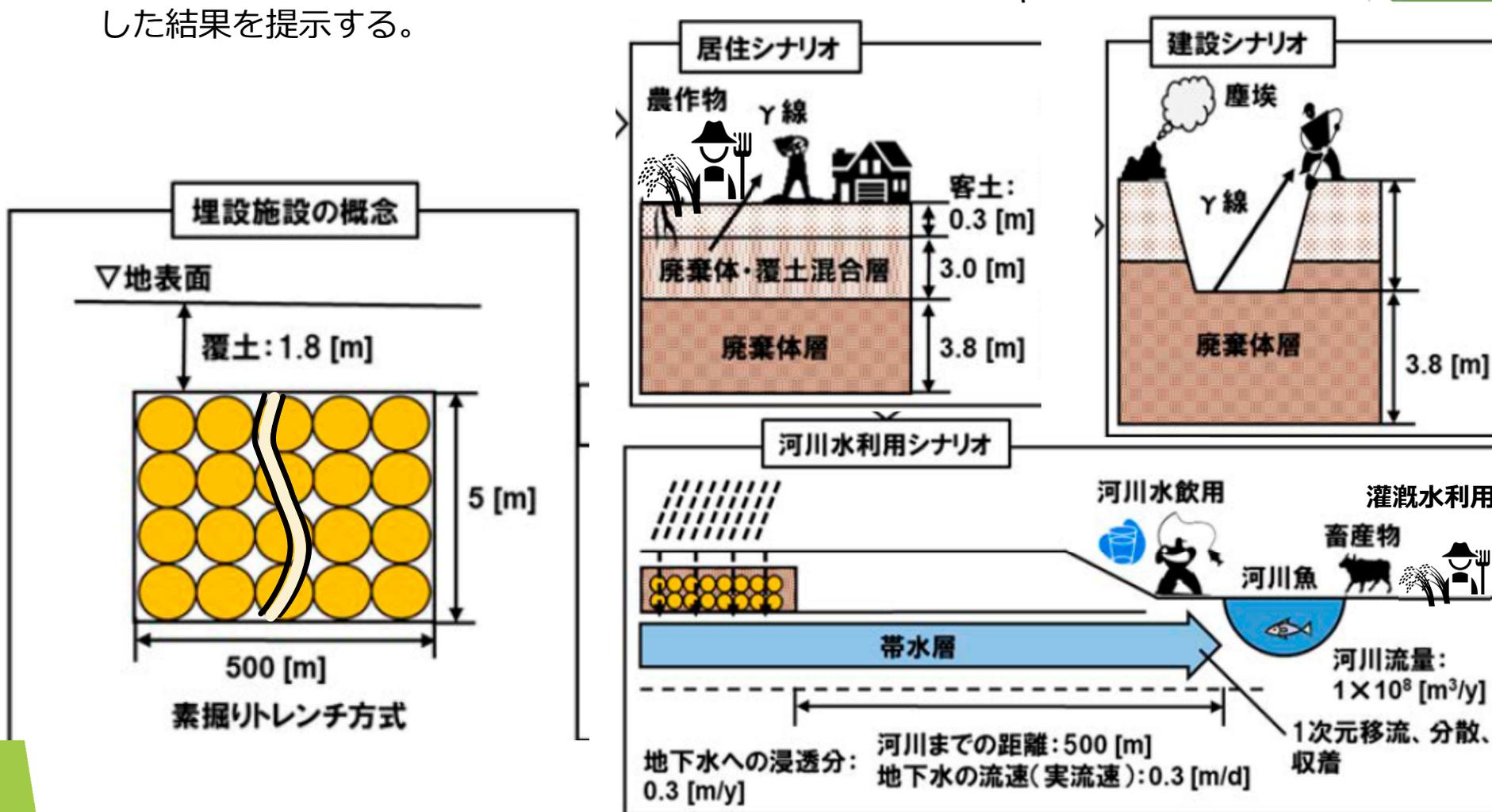
安全評価とシナリオ② 跡地利用シナリオ

廃棄体埋設地の直上で建設・居住・農作物栽培を行う公衆の被ばく評価
 廃棄体層を掘り返す建設シナリオと、滞在時間が長く、栽培を行う居住シナリオを含む。
 外部被ばく、塵埃等による吸入被ばく、農作物摂取被ばく経路が想定される。



安全評価とシナリオ説明（トレンチ埋設）

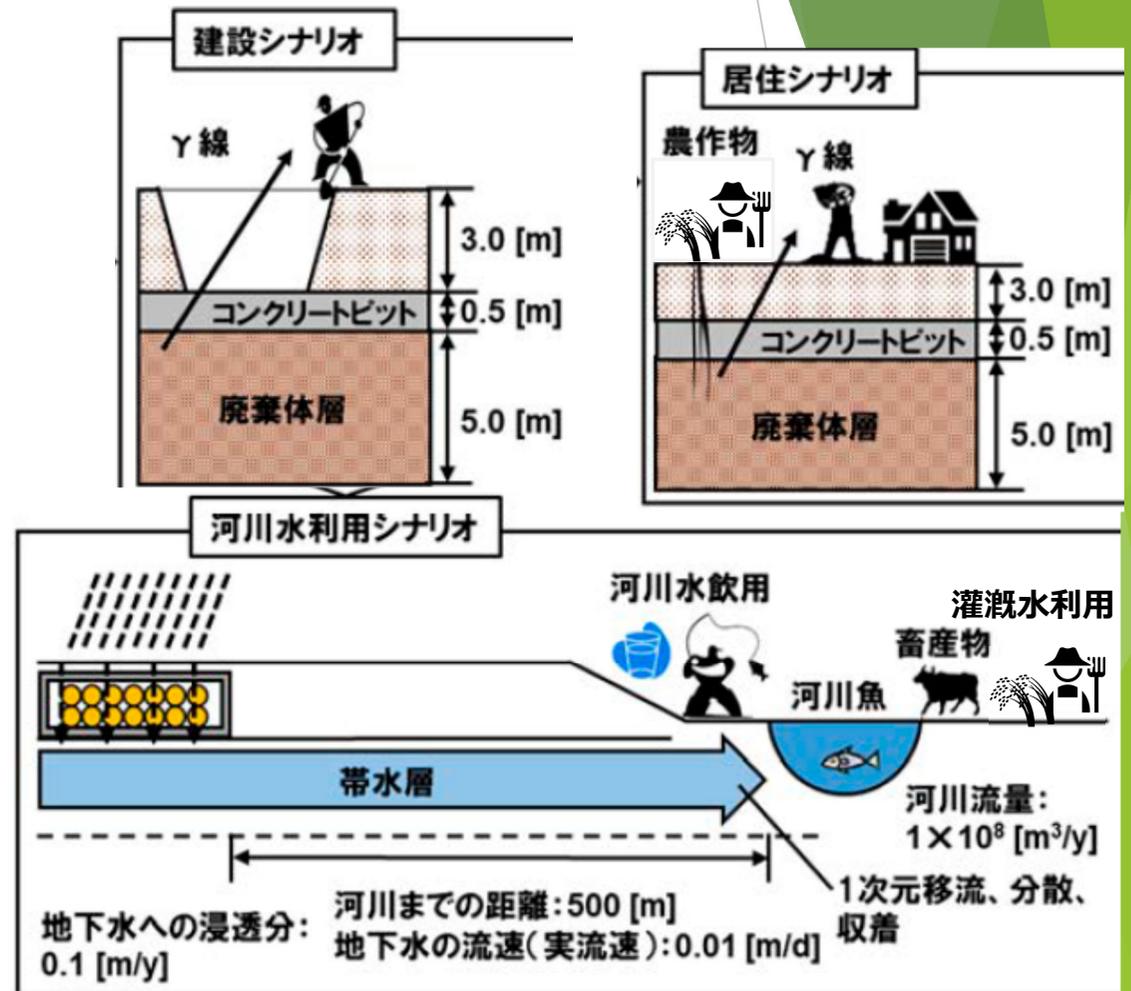
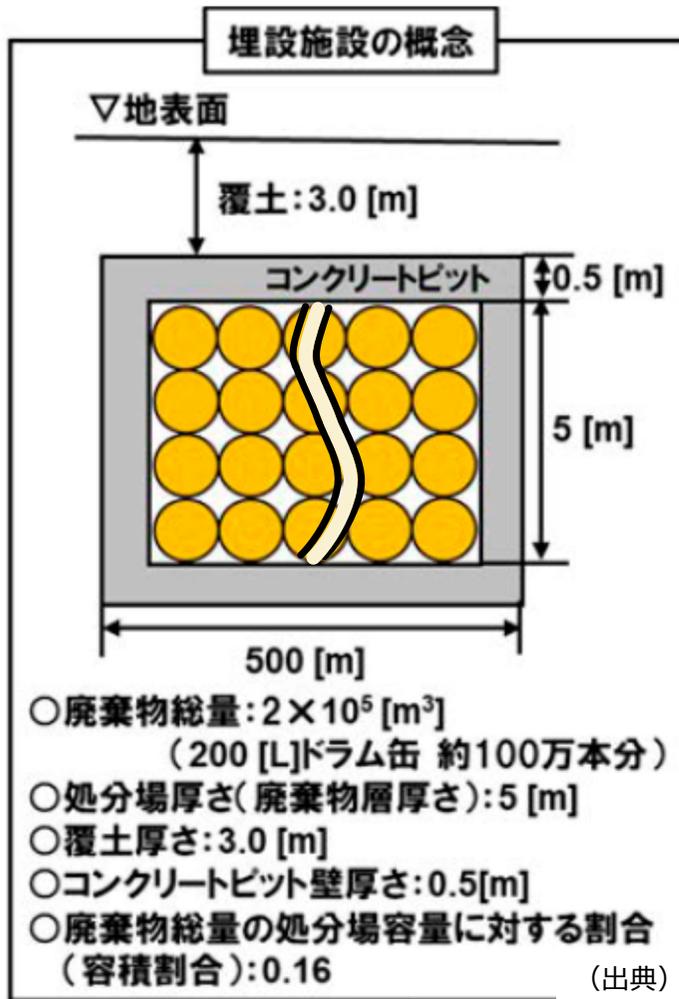
自然事象シナリオ「最も可能性の高いシナリオ」基準線量 10 $\mu\text{Sv}/\text{年}$ に相当する濃度を核種ごとに試算した結果を提示する。



(出典) JAEA-Technology-2021-004研究施設等廃棄物の浅地中処分のための基準線量相当濃度の検討（その1）

安全評価とシナリオ説明（ピット埋設）

自然事象シナリオ「最も可能性の高いシナリオ」基準線量 $10 \mu\text{Sv}/\text{年}$ に相当する濃度を核種ごとに試算した結果を提示する。



(出典) JAEA-Technology-2021-004研究施設等廃棄物の浅地中処分のための基準線量相当濃度の検討 (その1)